

④⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

④⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 709 799

④⑫ N° d'enregistrement national :

93 10733

④⑮ Int Cl⁸ : F 16 K 1/12 , 31/10 , 1/30

④⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

④⑫ Date de dépôt : 09.09.93.

④⑬ Priorité :

④⑭ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 17.03.95 Bulletin 95/11.

④⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

④⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

④⑰ Demandeur(s) : TOP INDUSTRIE (SA) — FR.

④⑱ Inventeur(s) : Topin Alain.

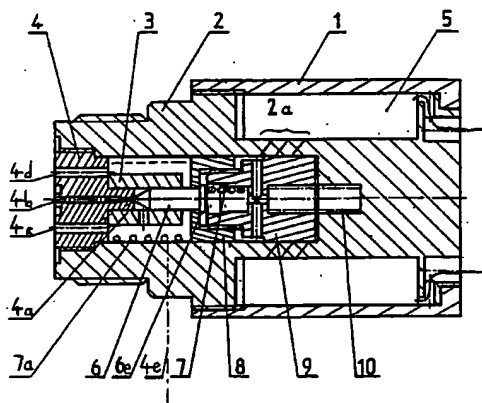
④⑲ Titulaire(s) :

④⑳ Mandataire :

④⑳ Vanne d'arrêt de diamètre nominal millimétrique pour fluide sous haute pression.

④㉑ Une vanne d'arrêt de diamètre nominal millimétrique à
ouverture par solénoïde comportant un logement 2 en acier
magnétique traité enserrant une zone cylindrique médiane
en entrefer ou virole 2a en acier austénitique traité à hau-
tes caractéristiques, est caractérisée essentiellement par
un assemblage des dits éléments du logement 2 par sou-
dages par friction, et par un élément de fermeture compre-
nant un ressort intermédiaire 7 placé entre l'obturateur 6 et
l'armature 9, afin d'amortir le choc à la fermeture par man-
que de courant.

Application aux liquides et gaz sous pressions élevées
de plusieurs kilobars (centaines de MPa).



FR 2 709 799 - A1



La présente invention concerne une vanne d'arrêt de diamètre nominal millimétrique, à ouverture électromagnétique et à fermeture par ressort en position de repos, donc normalement fermée, dont le logement en aciers à hautes caractéristiques soudés convient particulièrement aux liquides ou aux gaz sous pressions élevées de l'ordre de plusieurs kilobars (centaines de MPa).

La présente invention concerne encore une structure de logement assemblé par soudage par friction.

La présente invention concerne aussi un procédé d'amortissement du choc du pointeau sur son siège lors de la fermeture.

On connaît sous l'appellation "électrovannes" des soupapes comportant un élément d'ouverture et de fermeture en forme de pointeau qui se déplace perpendiculairement à la surface d'obturation ou siège, dont le dispositif d'ouverture est un solénoïde extérieur à un logement étanche et qui fait reculer un noyau magnétique solidaire de l'élément de fermeture. A la fermeture, c'est-à-dire par manque de courant dans le solénoïde, de telles vannes ont encore comme moyen de fonctionnement un ressort qui renvoie l'attelage mobile constitué par le noyau et le pointeau, en retour vers le siège à la position de repos.

Les vannes normalement fermées conformes à la description qui précède ont en général un logement en matériau amagnétique monocorps relativement mince qui peut être embouti, serti ou soudé de manière conventionnelle ; ces vannes ont aussi en général un attelage mobile constitué de l'élément de fermeture et de l'armature qui est assez léger ; de ce fait, de telles électrovannes ne fonctionnent pas à des pressions très élevées : en effet, la nécessité d'une part, d'un logement résistant à de hautes pressions conduirait à des parois épaisses et localement en acier amagnétique à caractéristiques élevées ; d'autre part la nécessité d'un ressort de rappel assez puissant pour équilibrer la force de fermeture contre la pression, conduit à une masse magnétique mobile importante pour assurer la compression de ce ressort à l'ouverture, et retour, à la fermeture, l'inertie de cet attelage mobile renvoyé contre le siège avec force, conduit à la destruction du pointeau.

Le brevet FR 2 474 904 décrit pour le premier point un logement emmanché et serti ; le brevet FR 2 576 234 décrit un corps ou logement en acier magnétisable en forme de tube épais dans lequel on usine une gorge interne qui est ensuite remplie par centrifugation d'une brasure amagnétique ou d'un mélange de brasure et d'acier austénitique au chrome et nickel ; ensuite, par décolletage la paroi externe du tube est supprimé, de sorte que la gorge amagnétique reste le seul pont de liaison dans le tube. La méthode évoquée convient pour des productions de masse de logements à caractéristiques mécaniques élevées que nécessitent les hautes pressions.

- II -

Le but de la présente invention est de proposer un logement à parois épaisses en aciers dissemblables à hautes caractéristiques et un attelage mobile comportant un amortisseur.

5 Suivant un premier aspect de l'invention, le logement en acier magnétique traité à hautes caractéristiques enferme une virole en acier amagnétique, elle-même traitée à hautes caractéristiques.

Suivant un deuxième aspect de l'invention, le procédé de liaison retenu pour assembler le logement de chaque côté de la virole centrale est le soudage par friction, le logement étant ensuite revêtu d'un métal anti-corrosion à l'intérieur.

10 Selon un troisième aspect de l'invention, à la fermeture de la vanne par manque de courant, un ressort amortisseur entre le pointeau et le noyau, et un ressort amortisseur autour du pointeau et contre le noyau, assurent une longue durée de fonctionnement étanche, en absorbant une grosse part de l'énergie cinétique du noyau.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après, relative à un exemple non limitatif :

15 Au dessin annexé planche I :

La coupe de l'ensemble de la vanne d'arrêt montre un logement 2 en acier à hautes caractéristiques du type acier à traitement thermique par trempe, mais dont la zone 2a en forme de virole en acier du type austénitique à durcissement structural vieilli est associée au corps par deux zones de soudure par friction.

20 Un solénoïde 5 prend place autour de l'arrière du corps 2 et un carter 1 en acier magnétique assure sa protection.

25 A l'avant du corps 2, un bouchon 4 en acier à hautes caractéristiques porte un siège circulaire à angle vif 4a qui débouche dans l'axe de la vanne par le canal 4b. Les autres canaux de circulation du fluide 4c et 4d débouchent latéralement autour du guide de pointeau 3. En alternative, un canal de circulation 4e peut être aménagé en équerre dans la paroi épaisse du corps 2, au niveau pointeau 6.

30 L'attelage mobile est constitué pour l'essentiel du pointeau 6 en acier dur, du noyau 9 en acier doux et d'un écrou-guide de liaison 8. L'attelage mobile a la particularité d'être rigide à l'ouverture et compressible à la fermeture comme l'indique le fonctionnement de la vanne qui est le suivant :

Une tension continue d'ouverture de 24 volts par exemple est portée aux bornes du solénoïde 5. Le noyau 9 vient comprimer le ressort 10 dans le corps 2, entraînant rigidement en position d'ouverture le pointeau 6 grâce à son épaulement 6e qui est retenu par l'écrou-guide 8.

35 Une tension de maintien de 10 volts environ est suffisante ensuite pour garder la vanne ouverte.

A la coupure du courant, l'attelage mobile est renvoyé en position de fermeture par le ressort 10. Le pointeau 6 touche le siège 4a avant que le noyau 9 ne termine sa course,

-III -

grâce à la présence d'un ressort intermédiaire 7 qui permet au noyau d'amortir sa fin de course sans engendrer de choc entre pointeau et siège : l'attelage mobile se raccourcit en quelque sorte à la fermeture, puis trouve enfin sa position d'équilibre entre les ressorts 7 et 10.

5 Notons que cette force de fermeture est appliquée en permanence sur le siège et contre la force due à la pression, (à 1000 bar dans le cas décrit : 1 DaN quel que soit l'état du siège et du pointeau : si le revêtement de métal pur du pointeau (argent par exemple) vient à s'extruder quelque peu, le pointeau avance un peu plus loin, mais la charge est maintenue autour de la valeur nécessaire à une bonne étanchéité.

10 Un ressort en "dash pot" 7a pourra être rajouté autour du guide 3 et guidé dans le corps 2 entre le bouchon 4 et l'écrou 8 ; son rôle consistera à fournir une butée élastique à l'écrou 8 en fin de course dynamique, afin de ne pas comprimer le ressort 7 trop au-delà de la force nécessaire à la bonne fermeture de la vanne.

15 Les performances d'un modèle éprouvé de la vanne objet de la présente invention sont les suivantes :

débit de fuite = 5×10^{-9} Ncm³/s sous 1000 bar d'hélium,
températures de fonctionnement : - 55 à + 100°C.

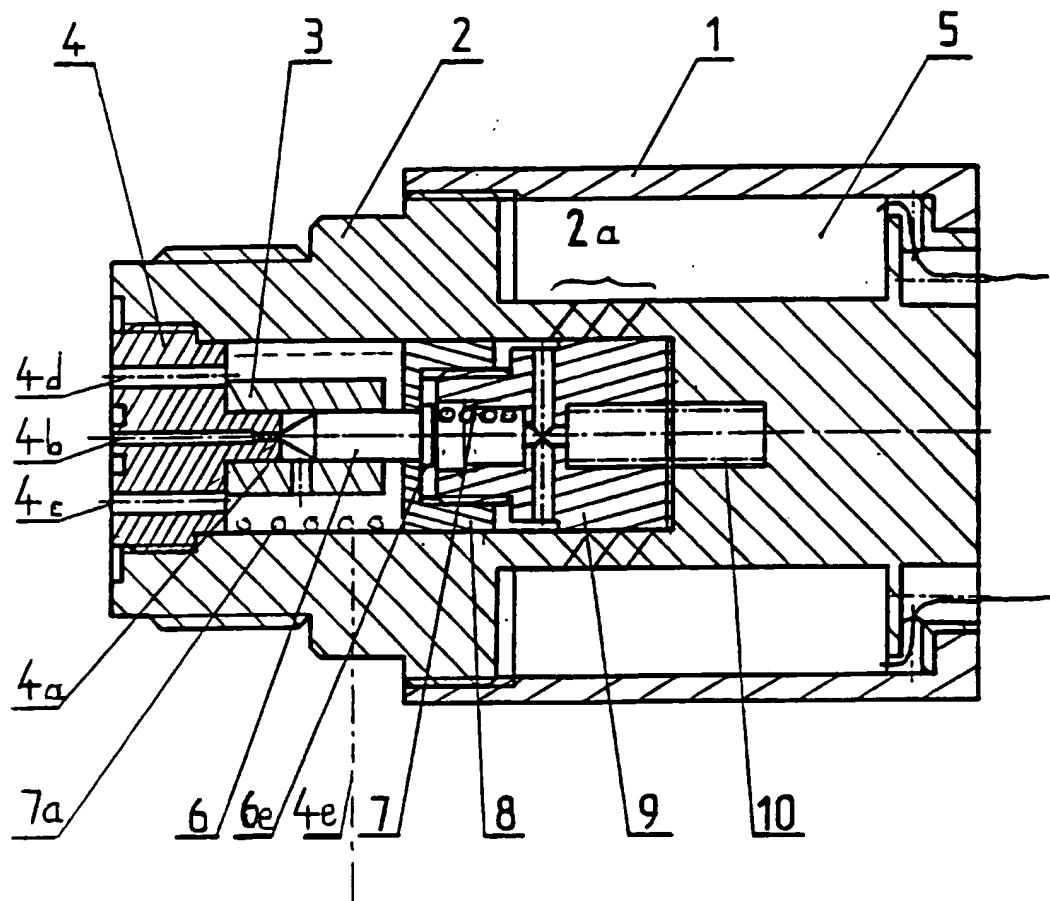
- IV -

REVENDICATIONS

- 1 - Vanne d'arrêt de fluides sous haute pression normalement fermée, du type à siège cylindrique (4a) de diamètre de passage millimétrique et à obturateur ou élément de fermeture (6) cône solide d'une armature, ou noyau de fer (9), l'attelage mobile ainsi constitué se déplaçant de quelques millimètres dans un logement ou corps fermé (2), étanche et résistant à la pression du fluide, l'attelage étant commandé à l'ouverture par la mise sous tension d'un bobinage extérieur (5) au corps, caractérisée par l'emploi d'un acier à hautes caractéristiques pour le corps (2), mais dont la zone en entrefer (2a) a la forme d'un cylindre de faible hauteur en acier amagnétique traité à hautes caractéristiques.
2. Vanne selon revendication 1, caractérisée par un logement ou corps (2) en acier traité thermiquement et revêtu ensuite d'un métal pur résistant à la corrosion pour les parties internes soumises à l'action du fluide véhiculé.
3. Vanne selon revendication 1, caractérisée par la nature de la liaison entre l'acier constituant le corps (2) et l'acier constituant sa partie en entrefer (2a), qui est une soudure annulaire par friction.
4. Vanne selon revendications 1 à 3, dont l'attelage mobile vient comprimer le ressort (10) logé dans le corps (2) pour ouvrir la vanne lors de l'excitation de la bobine (5), caractérisée par une liaison rigide du pointeau lors de l'opération d'ouverture, grâce à un épaulement (6e) qui est entraîné par l'écrou (8) solidaire du noyau (9)
5. Vanne selon revendications 1 à 4, possédant un mécanisme additionnel entre l'armature (9) et l'élément de fermeture (6), caractérisée par un élément amortisseur (7) agissant lors de la fermeture de la vanne, comportant un ressort taré, placé entre le noyau (9) et le pointeau (6).
6. Vanne selon revendications 1 à 5, caractérisée par un mécanisme additionnel entre le noyau (9) et le corps (2) constitué d'un amortisseur de fin de course ou ressort (7a) placé dans le corps (2) et s'appuyant sur le bouchon de fond (4) et contre l'écrou (8) du noyau mobile (9) avant qu'il n'arrive en position de fermeture.

- V -

7. Vanne selon revendications 1 à 6, caractérisée par un guide (3) cylindrique emmanché centré autour du siège (4a) et dans lequel coulisse avec ajustement le pointeau (6)
8. Vanne selon revendications 7, caractérisée par un pointeau en acier dur revêtu d'un métal pur comme de l'argent, afin d'assurer l'étanchéité au contact du siège (4a)
- 5 9. Vanne selon revendications 1 à 8, caractérisée par la possibilité d'un raccord d'entrée ou de sortie (4e) situé en équerre par rapport au raccord (4b) et au siège, aménagé dans la partie épaisse du corps (2).

I/I 

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 489741
FR 9310733

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 210 167 (KOPPE) * abrégé * * colonne 5, ligne 39 - ligne 65; figure 2 *	1-3
A	DE-A-23 29 639 (ROBERT BOSCH GMBH) * page 3, dernier alinéa - page 4, dernier alinéa ; figure 1 *	1,3
A,D	FR-A-2 576 234 (ROBERT BOSCH GMBH) * abrégé *	1,3
A	US-A-3 747 634 (EUFUSIA) * colonne 2, ligne 52 - colonne 3, ligne 22; figure 1 *	1
A	EP-A-0 482 398 (SCHULTZ) * colonne 3, ligne 18 - colonne 4, ligne 9; figure 1 *	1,4,5
A	GB-A-2 074 919 (GENERAL ATOMIC COMPANY)	
A,D	FR-A-2 474 904 (HÖRBIGER VENTILWERKE AG)	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		F16K B23K B23P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
26 Mai 1994		Christensen, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		